DE SPOORWEGBRUG TE KUILENBURG.

. . . . . .

Dit schittren onzer eeuw, deze ongetemde vaart,
Waar de onbeperkte mensch zijn reuzenwerken bouwde,
Waar ieder nieuw geslacht weêr nieuwe wondren baart,

. . . . . .

(Lubliuk Weddik. *Onze eeuw.*)

Voor het Nederland van onze dagen zijn de tijden reeds lang voorbij, toen Europa met schrik de tijding vernam van zegepraal op zegepraal, die dat kleine land met zijn groote helden behaalde op de machtigste natiën;..... lang reeds is het geleden, dat het Nederland van heden, met wangunstige blikken werd nageoogd in zijn vlucht naar Oost en West en Noord en Zuid, om er zijn schepen te bevrachten met kostbaarheden, die voor het overige Europa nauw bereikbaar waren;..... 't is voor de ontwikkeling van het nageslacht, dat de geschiedenis spreekt van de gouden eeuw der Nederlandsche letteren, van het tal van groote dichters, van de eminente geleerden, die zich vleien dorsten met de bewondering van geheel Euroop;..... 't behoort tot het verleden, voor den tegenwoordigen telg, dat Nederland zijn stem deed gelden in de Europeesche aangelegenheden, dat zijn raad die eener politieke mogendheid was..... Maar, heeft Nederland langzamerhand afgezien van de bloedige lauweren, die geplukt worden op het oorlogstooneel; is het zijn volk niet meer geoorloofd, zich op den weg der groote monarchiën te stellen tegenover haar willekeur, zich te kanten tegen haar onrechtvaardigheid.... het Nederland van onze eeuw heeft, gelukkig, geleerd zich met andere, onverwelkbare lauweren te sieren. Het heeft allengs zijn apathie afgelegd; het is ontwaakt uit zijn geestelijk afmattende werkeloosheid; de deuren van zijn tempel der wetenschap werden weder wijd geopend, en..... weder mag het de bewondering van Europa wegdragen!

Nederland had eindelijk de eeuw, »waar ieder nieuw geslacht weêr nieuwe wondren baart," begrepen..... en aan de ontwaakte geestkracht, en door verjongd genie, gelukte het andermaal het overige Europa nabij en voorbij te streven. — Nu evenwel niet in macht, maar in kunst. Toen Detmar zeide »gross ist Holland in seiner Kleinheit" 1), doelde hij niet op den door het nageslacht zoo geliefdkoosden »roem der vaderen", maar op den bloei van het Nederland, dat hij leerde kennen, en dat dien bloei dankte aan de arbeidzaamheid en den ondernemingsgeest van de bewoners. Toen stond hij verbaasd over wat hij zag, in dat kleine, nietige koninkrijk; — hoezeer zou, wat hij aan grootsche werken nu kon aanschouwen, zijn bewondering geeischt hebben!

Onze beroemde zee- en rivierdijken, het langen tijd als een der grootste waterwerken bekende Noordhollandsche kanaal, de vele drooggemaakte polders, de verbindingsvaarten mogen dien schrijver bezield hebben, toen hij gewaagde van Nederlands grootheid op technisch gebied — hoevele werken zijn er niet nà hem verrezen in ons vaderland, die den roem, door mannen van beteekenis, door geheele volken er aan gegeven, waardiglijk dragen, dien verdienen in den uitgebreidsten zin.

Vooral de laatste twintig jaren, die in geheel de wereld rijk zijn aan reusachtige gewrochten van waterwerken en bouwkunst, tellen in Nederland betrekkelijk het grootste aantal en de schoonste voorbeelden. De Haarlemmermeerpolder, de Spoorwegbrug te Kuilenburg, de Noordzee-sluizen te Katwijk, de Afdamming der Oosterschelde, de Brug over 't Hollandsch-Diep, de Doorgraving van den Hoek van Holland, de Verbinding van Ameland met den vasten wal, het Noordzee-kanaal, zijn zij niet alle de schitterendste blijken van den teruggekeerden ondernemingsgeest, van den herboren kunstzin, van het weder ontloken genie van het Nederland van onzen tijd; zijn zij het niet, die weer den blik van Europa op onzen geboortegrond deden vestigen; en zijn zij die hulde niet waardig?

Gelukkig het land, dat zich op zulk eene edele wijze

1) *Freundliche Erinnerung an Holland.* 1840.

wist op te heffen uit den staat van vergetelheid; eere den mannen, die daartoe hebben medegewerkt!

Niet zonder strijd evenwel is het zóóver gekomen, dat aan het denkbeeld uitvoering werd gegeven. Elk der genoemde werken heeft zijne eigene geschiedenis, en uit elk dier geschiedenissen blijkt die worsteling van mogelijkheid tegen behoefte, van wenschelijkheid tegen kosten, van oude sleur tegen jeugdig vuur. Maar Nederland had toch eindelijk gevoeld wat het verplicht was tegenover zijn volk, voor de behartiging van diens belangen; het werd er toe gedrongen, niet langer achter te blijven bij de buurstaten..... en eenmaal gebroken hebbende met den trekschuit-geest en de gulden langzaam-gaat-zeker-spreuk, streefde het met dezelfde, kenmerkende standvastigheid voort op den nieuwen weg, om dáár, gelijk te voren zoo dikwijls elders, de eerste te worden.

Letten wij meer bepaald op de geschiedenis van ons spoorwegnet, dan zien we daar met merkwaardige nauwkeurigheid gebeuren, wat in de politieke geschiedenis van ons land, door alle eeuwen heen, gebeurd is. Na de impulsie door vreemden invloed, een tijd van verslapping; dan, door binnenlandschen aandrang, een schijnbaar plotselinge maar zekere verheffing tot een hooger standpunt, dan waartoe men meende te zullen geraken, en dan in de oogen van Europa mogelijk scheen; misschien om — wat wij niet hopen — ook hier langzamerhand terug te keeren tot de apathie, waartoe men verviel, als verricht was, wat oogenblikkelijk verricht moest worden.

Welk een geruimen tijd is de den 23sten September 1839 geopende spoorweg Amsterdam—Haarlem niet de eenige lijn geweest, die ons het nut van de locomotief deed kennen; hoe lang heeft Nederland zich daarna niet geduldig beholpen met de lijnen Amsterdam—'s-Gravenhage—Rotterdam en Amsterdam—Utrecht—Arnhem. Slechts gebrekkig was de aanvulling die geschiedde door de spoorbaan Moerdijk—Antwerpen. Met kleine, zeer kleine schreden ging men vooruit. — Plotseling kwam nu de brochure-woede, en de daaruit voortvloeiende concessiestrijd, als men 't zoo noemen mag, den bedaarden Hollander overmeesteren. Nog werd er lang en ernstig gestreden; beide partijen waren sterk. Niet zonder reden werd dat talmen dikwijls aan de kaak gesteld: men herinnere zich o. a. de merkwaardige proeve van een spoorwegatlas in den geestigen *Spectator* 1); op de kaart, die de »ontworpen spoorwegen, zoowel op papier als in verschillende hersens" schetst, doorkruisen ontelbare lijnen in alle richtingen de Nederlandsche provinciën; terwijl die, welke de »uitgevoerde projecten" — betrekkelijk het tijdvak van 1 Januari 1858 tot 1 Juli 1859 — doet zien, liever gezegd wil aanduiden, een blanco blad is gebleven. Toen was die persiflage gemotiveerd; de Oude heer Smits zou het tijdvak zelfs met een jaar verlengd kunnen hebben..... maar meer werd toch niet gevergd van de lijdzaamheid der vooruitgangsmannen..... Hier niet met Alkmaar, maar met 1860 begint de victorie! Bij besluit van 18 Augustus 1860 werd het wetsontwerp tot aanleg van spoorwegen voor rekening van den Staat tot wet verheven.

En deze wet heeft, als eerste daad, den grondslag gelegd van de groote, beroemd geworden Spoorwegbrug over de Lek bij Kuilenburg. Het nieuwe tijdperk, dat zoo wakker geopend werd, heeft zich, in de nu doorloopen phasen, krachtig getoond gelijk de wil van het volk, dat steeds onwankelbaar voorwaarts streefde naar het doel, als het begrepen had, dat het plicht was dat te bereiken; het heeft op schitterende wijze doen zien, tot welk een verbazende hoogte men in staat was op te klimmen, toen eenmaal de energie geprikkeld was tot bestijging van den ladder; en het geeft grond tot de onderstelling, dat de hoogste sport nog niet bereikt is.

Dat het reusachtige ijzeren gevaarte, dat thans over de Lek bij Kuilenburg is uitgespannen, inderdaad met onloochenbaar recht de waardigste eerste en gedenksteen mag genoemd worden, die zich ooit een nieuwe wet gesticht heeft, zal, hopen wij, de beschrijving hieronder niet te vergeefs trachten toe te lichten.

Eene bespreking van de geographische ligging van Kuilenburg als provinciestad zal de lezer zeker gaarne hier missen; — wat echter niet mag achterwege blijven, is een korte beschouwing van de verhouding dier stad, als gelegen op de spoorlijn Utrecht—'s-Hertogenbosch, ten opzichte van het centrum van Nederland en het spoorwegnet, welks mazen allengskens ook over ons land tot een harmonisch geheel beginnen aan te groeien.

Zoolang Utrecht niet rechtstreeks door middel van een spoorweg met de zuidelijker gelegen provinciën en België verbonden was, bleef het centrum van ons land altijd nog in gebrekkige gemeenschap zoowel met het buitenland als met Brabant, Zeeland en Limburg. Amsterdam was, ja, door den Ned. Rijnspoorweg met Duitschland, en door dezen laatsten en den Hollandschen spoorweg met Rotterdam langs directen weg verbonden, maar niet met Brabant en België. De weg van Amsterdam en Utrecht naar het zuiden leidde over Rotterdam; vandaar bereikte men, per stoomboot, het station Moerdijk van het zuidelijke net, dat gelegenheid gaf de reis naar België per trein voort te zetten.

Niet alzoo echter als het doel der reis was het oostelijk deel van Brabant of Limburg. Van Utrecht uit maakte men b. v. de reis naar Maastricht òf in 't geheel niet per trein, òf over Arnhem, Dusseldorp of Keulen en Aken! Dit althans zoolang de baan Breda—Eindhoven—Venlo—Maastricht niet gereed was. Toen deze laatste lijn eindelijk voor het verkeer geopend werd, was men toch nog verplicht via Rotterdam, Moerdijk en Breda zijn weg te kiezen. Een blik op de kaart van Nederland verduidelijke den grooten omweg, die daardoor noodzakelijk gemaakt werd.

1) *Nederlandsche Spectator.* 10 Juli 1859.

't Behoeft, met het oog op die kaart, geen betoog, dat Amsterdam, dat Utrecht alleen dan rechtstreeks met het Belgische net zou vereenigd zijn, als eene lijn Utrecht—'s-Bosch—Boxtel of Utrecht—Tilburg aanwezig geweest ware. Waarom dan niet, zelfs vóór eenige andere lijn, die van Utrecht naar 's-Bosch gelegd? Zoowel uit het oogpunt van onze defensie was de verbinding van die twee gewichtigste punten onzer landsverdediging, als om aan den handel dienstbaar te zijn, was zij immers gewenschter dan eenige andere lijn; Amsterdam rechtstreeks in aansluiting te brengen met de spoorwegen naar Antwerpen, Luik, Parijs, wat op geen andere wijze mogelijk was dan door verlenging zuidwaarts van de lijn Amsterdam—Utrecht, — was dan toch een doel, dat op kon wegen tegen groote, zeer groote bezwaren, als die er tegen mochten zijn?

Maar er waren bezwaren tegen; en die bezwaren waren niet alleen zeer groot, maar werden langen tijd als ten eenenmale onoverkomelijk geacht. Op den weg van Utrecht naar 's-Bosch liggen drie der grootste en belangrijkste rivieren van ons land. Eerst stuit men bij Kuilenburg op de Lek, dan bij Zalt-Bommel op de Waal en bij Hedel op de Maas. De overbrugging dezer rivieren maakt den aanleg der lijn niet alleen ontzaggelijk kostbaar, — daarbij komen nog de passage van de Linge en de Dieze, en, omdat de weg tot Boxtel moest verlengd worden, waar eerst de aansluiting kon plaats hebben, nog die van een zijtak der Dommel — maar ook hoogst bezwaarlijk, oogenschijnlijk onmogelijk uitvoerbaar. De rivieren, die hier het meest zich doen gelden, zijn de Lek en de Waal. Hoe weinig beteekenend, de Lek vooral, zij schijnen — bij vergelijking van andere, veel breedere stroomen, die toch ook overbrugd werden, — als men ze in haar.... »zomerslaap" ziet, zoo gauw is niet de winter daar, of het smalle water breidt allengs zijn gebied uit, totdat het eindelijk zijn domein drie-, vier-, soms vijfvoudig verbreed heeft. Dan zijn diezelfde ondiepe rivieren majestueuze stroomen geworden, die den oeverbewoner schrik aanjagen en heinde en verre bezorgdheid baren. Dan zijn zij zeer veel beteekenend; een overbrugging wordt dan een reuzenwerk. Als men de overmachtige ijsschollen, in snelle en niet te stuiten vaart ziet voortgezweept worden over den hoogen waterspiegel, als men die ontzagwekkende massa zich ziet ophoopen tegen een zwakken aarden dam tot een dreigenden muur, dan gevoelt men, zonder andere overtuiging, dat het oprichten van de noodzakelijke en veel sterkere steenen rustpunten, voor de spoorwegbruggen, een werk is, dat niet lichtvaardig ondernomen mag worden; dat de verantwoordelijkheid, die men op zich laadt door op die wijze aan de ijsmassa de gelegenheid te geven om zich vast te zetten of haar te noodzaken een uitweg te zoeken door den minder hechten dijk, een groote, een bange verantwoordelijkheid is.

Maar..... die redeneering moge bij ons het meest voor de hand liggen, het dreigende spook is, gelijk we spoedig zien zullen, verjaagd; het heeft het veld moeten ruimen voor de gezonde rede en voor de in nog algemeener taal sprekende ondervinding.

We hebben hier stilzwijgend op den voorgrond gezet, dat spoorwegen de middelen zijn bij voorkeur, die steden, die handels-centra, die volken tot elkander brengen, met elkander verbinden. Deze prefixie wordt, meenen wij, tegenwoordig zóó algemeen gedeeld, dat het onnoodig mag genoemd worden, er breedvoerig de waarheid van aan te toonen. Onze te recht hooggeroemde waterwegen kunnen, hoe geriefelijk en volmaakt zij wezen mogen, niet meer concurreeren met de ijzeren spoorwegen. Het groote publiek weet dat in onzen tijd zeer goed, en het waardeert elke nieuwe pas die op dien weg voorwaarts wordt gedaan.

Maar, 't is nog zoo lang niet geleden, dat het groote nut der spoorwegen niet zoo algemeen werd ingezien, zelfs niet door mannen, aan wie de zorg voor den bloei van onzen handel was toevertrouwd, en vooral lang niet altijd door de mannen van het kapitaal. De geschiedenis van ons klein, maar om verschillende redenen zeer belangrijk spoorwegnet, kan die bewering voldoende staven; — zij zegt ons ten minste, dat er tegenover het groote belang der spoorwegverbindingen te lang en te dikwijls de bezwaren, die er tegen waren aangevoerd, de bovenhand hebben behouden. Ook in de geschiedenis van de wording van den spoorweg Utrecht—'s-Bosch neemt de pessimistische tegenkanting onwederlegbaar eene groote plaats in. Om recht te doen aan die onweerspellers, moeten we echter, dit zij reeds hier gezegd, niet te veel uit het oog verliezen, dat de tegenstrevende stem eene waarschuwende geloofde te zijn, en dat de ondervinding eene goede leermeesteres is, als zij namelijk in de gelegenheid geweest is, leeringen ten beste te geven..... wat hier nog slechts amper geschied was.

Waar we, bij de bespreking van de beteekenis der lijn Utrecht—'s-Bosch—Boxtel, als verbindingsweg van het midden met het zuiden van ons land en met België, spreken van de gebruikmaking der omwegen langs Rotterdam en Arnhem en Keulen, zoude men zich misschien eene verkeerde voorstelling maken van de juiste orde waarin deze lijnen zijn tot stand gekomen, als wij onze woorden niet eenigszins preciseerden, wat de tijdstippen betreffen: de feiten veranderen daarom niet. Wij gaven, om duidelijk te doen in 't oog springen, welk een veel korter traject dat over 's-Bosch is dan dat over Rotterdam of Arnhem, die omschrijving. Zij was nog niet geheel waar — het gebruikmaken van die lijnen zou namelijk nog niet geheel mogelijk zijn geweest — toen het eerst ernstig gedacht werd aan de overbrugging van Lek en Waal voor de spoorwegen, maar zij was dat toch vóórdat tot den aanleg besloten was van bedoelde verbindingsbaan.

Een kort overzicht zal het begrip te dezen aanzien

het best te gemoet komen: Den 30sten April 1838 werd tot den aanleg van den spoorweg Amsterdam—Utrecht—Arnhem besloten. Zeven jaren verliepen er eer deze lijn geheel voltooid was. Einde 1843 werd het gedeelte Amsterdam—Utrecht en in het voorjaar van 1845 het stuk Utrecht—Arnhem voor het publiek verkeer opengesteld. Intusschen was men ook met het leggen van den Hollandschen spoorweg bezig, waarvan in September 1837 het gedeelte Amsterdam—Haarlem als proefneming berijdbaar was gemaakt. Met het traject Haarlem—Rotterdam vorderde men echter slechts zeer langzaam. Toen de verbinding van Arnhem met Amsterdam gereed was, in 1845, was de Hollandsche IJzeren-spoorweg nog slechts tot 's-Hage afgewerkt.

De lijn Amsterdam—Arnhem kon echter eerst dan productief worden als zij tot de Duitsche grenzen verlengd werd en daar in rechtstreeksche gemeenschap werd gesteld met het Duitsche spoorwegnet. Lang duurde het alvorens daarin voorzien werd, en eerst na tal van conferentiën met de Pruisische Regeering gelukte het, de concessie voor die verbinding te doen ratificeeren. Dit geschiedde namelijk eerst den 18den Juli 1851; terwijl het nog tot 1856 aanliep, voordat de lijn Arnhem—Emmerik geopend werd.

Het denkbeeld om Utrecht met Rotterdam, m. a. w. om den Rijnspoorweg door middel van een zijtak met Neerlands tweede koopstad in verbinding te brengen, werd het eerst in 1845 geopperd. Toen was het de bekwame hoofdingenieur van den Waterstaat, Van der Kun 1), die de aandacht vestigde op dezen belangrijken verbindingstak. Maar..... de Regeering verkeerde in het geval dat wij boven stelden; zij was nog te zeer ingenomen met hare uitmuntende waterwegen, zij twijfelde zelfs zoozeer aan eene mogelijke goedkeuring van dat plan, dat zij het niet eens in de Kamer bracht. En de Regeering had niet kwaad geoordeeld: nog lang daarna kon men dáár zich overtuigen van de waarheid onzer bewering.

In 1852 eindelijk, werd door België en Nederland goedgekeurd het proces-verbaal van de voorwaarden van aanleg en exploitatie van de lijn Antwerpen—Moerdijk, welke tegenwoordig tot Rotterdam verlengd wordt.

Ook de weg Breda—Boxtel—Venlo—Maastricht is eerst nà 1860 gelegd. Maar hij was reeds lang gereed vóór nog gebruik kon gemaakt worden van den zooveel korteren spoorweg Utrecht—Boxtel. Wij mochten hem dus onder de communicatie-wegen van het centrum van ons land naar de zuidelijke provinciën opnemen.

Na deze herinnering kunnen we overgaan tot de geschiedenis der avant-projets van den merkwaardigen spoorweg, waarbij wij voor het oogenblik alleen onze gedachten willen bepalen.

Het eerst was er uitdrukkelijk sprake van eene overbrugging van de Lek bij Kuilenburg in 1859, toen de Regeering, in antwoord op het voorloopig verslag der commissie van onderzoek naar de concessie-aanvragen van de heeren Sloet—Reuchlin en Bredius—Van Sypesteyn — in wier plannen echter niet de overbrugging van de Lek was opgenomen — hare bezwaren openbaar maakte tegen de richting Utrecht—Kuilenburg—'s-Bosch. De Regeering gaf duidelijk genoeg te kennen, dat volgens haar oordeel, de bezwaren voor eene overbrugging bij Kuilenburg van dien aard waren, dat de lijn Utrecht—'s-Bosch onmogelijk was. Maar dit was niet de eerste maal dat het vraagstuk der overbrugging in 't algemeen onzer hoofdrivieren onderzocht was. Reeds in 1853 was door den minister van Binnenlandsche Zaken eene commissie benoemd, om rapport uit te brengen over hare meening omtrent het bouwen van bruggen over den Neder-Rijn, de Lek, de Waal en de Maas. In het antwoord dezer commissie werd het leggen van vaste bruggen over onze hoofdrivieren als eenig bezwaar opleverend voorgesteld, namelijk uit het oogpunt van mogelijke verstoppingen daardoor bij ijsgang. Zij gaf in het rapport echter tegelijk de middelen aan, om dit bezwaar zooveel mogelijk te neutraliseeren; terwijl zij, op de vraag welke punten het geschikst voor den overgang waren, o. a. den aanleg van bruggen over den Beneden-Rijn en de Lek beneden Amerongen afraadde.

In de jaren die sedert verliepen tot meergenoemd jaar 1859, werd het publiek, — tenzij uit de brochures over dit onderwerp, waarmede men letterlijk overstelpt werd — niet veel wijzer gemaakt van Regeeringswege. Gelijk wij boven zagen, kwam in 1859 eerst weder het onderwerp der groote spoorwegbruggen ernstig in overweging. En wat was toen het resultaat? Na het ongunstige advies der Regeering werd het voorstel, na door de Tweede Kamer te zijn aangenomen, door de Eerste Kamer (in de zitting van 8 Februari 1860) met 20 tegen 17 stemmen verworpen.

Waar de partijen zoo tegenover elkander stonden was het niet onwaarschijnlijk, dat de kleine meerderheid der afstemmers van heden, morgen de minderheid zou gaan steunen en haar tot meerderheid zou verheffen — immers die 17 stemmen vóór getuigden maar al te zeer, voor het veldwinnen van de meening, dat het bezwaar van eene overbrugging niet zoo groot was, en volstrekt niet opwegen zou tegen de voordeelen, die er aan verbonden waren; terwijl de 20 stemmen tegen het ontwerp niet overtuigend bewezen, dat de oppositie zeer sterk was. Had bovendien niet reeds de Tweede Kamer haar goedkeurend votum geschonken? Maar we gaan verder. Korten tijd na den val van deze wetsvoordracht, kwam eene andere — onder het intusschen veranderde ministerie — in behandeling: het ontwerp namelijk tot aanleg van spoorwegen voor rekening van den Staat.... en dit werd, na door de beide Kamers te zijn aangenomen, den 18den Augustus 1860 tot wet verheven.

Niet zonder strijd evenwel was het zoover gekomen. Men zal zich herinneren, dat onder het tal van lijnen, dat tegelijk met deze wetsvoordracht werd voorgesteld,

1) † 26 Januari 1864.

ook was die van Maarsbergen over Amerongen en Tiel naar 's-Bosch en Boxtel. Deze richting vond veel aanhangers, maar nog meer en hevige bestrijders. Men wilde te recht Utrecht als uitgangspunt zien aangewezen en ging daarbij uit van de meening van kundige ingenieurs, die een brug over de Lek niet alleen als mogelijk beschouwden, maar zelfs geene overwegende bezwaren aan dat werk verbonden. Intusschen zou de voorgestelde richting Maarsbergen—Amerongen—'s-Bosch, even als de toen nog besproken lijn Arnhem—Wageningen — Wijk-bij-Duurstede — Kuilenburg — Schoonhoven — Rotterdam, gevallen zijn, zonder vergoeding door het aannemen van eene betere, had niet het amendement-Van Goltstein, onder de verschillende amendementen die wijziging voorstelden van eerstgenoemde richting, den knoop ridderlijk doorgehakt, door haar te willen doen vervangen door de richting Utrecht—Kuilenburg—Z.-Bommel—'s-Bosch—Boxtel. — Het voorstel werd met 39 tegen 33 stemmen aangenomen.

»De lijn over Kuilenburg is onmogelijk" zeide men in Februari 1860, in Augustus van hetzelfde jaar was de aanleg dier lijn bij de wet vastgesteld en acht jaren later was het reuzenwerk der overbrugging van de Lek bij Kuilenburg gereed.

Vele stemmen juichten over het gewichtige besluit dat in 's Lands vergaderzaal genomen was. De rechte weg van Amsterdam naar België, door eene talrijk bevolkte, welvarende en vruchtbare streek, was dan eindelijk verzekerd. Maar ook aan afkeurende gebaren, aan opponeerende adressen ontbrak het niet. De Gedeputeerde Staten van Gelderland en Utrecht kantten zich oorspronkelijk hevig tegen het plan: mocht het tot stand worden gebracht, dan zouden toch in elk geval de dijken, over eene groote lengte, buitengewoon verzwaard moeten worden, wilde de Staat niet de schromelijkste gevolgen van zijn voorbarig, misschien niet grondig doordacht werk op zich laden. Ook de Dijks- en Polderbesturen van den Lekdijk benedendams, van Kuilenburg en Buren, van den Tielerwaard en de Neder-Betuwe leverden hunne bezwaren in tegen de gevaarlijke onderneming. De door de Regeering voorgestelde verhooging van den Lekdijk over eene lengte van 5000 meters was te gering: sommige colleges wenschten die zelfs te zien gebracht op 10000 meters.

Was dan werkelijk de door zoovelen geopperde en gedeelde vrees niet fictief, had zij werkelijk recht van bestaan; waren de bewijzen, die aangebracht waren om de bezorgdheid onschadelijk te maken, haar te weerleggen en weg te nemen, dan zóó zwak? Wij kunnen die vragen hier niet in 't uitgebreide behandelen, maar willen toch, tot goed begrip van die quaestie, eenige punten aanroeren, die daar betrekking op hebben — wellicht komen we dan van zelf tot de conclusie, dat èn voor- èn tegenstanders zich ten volle het recht mochten toekennen te verdedigen en te bestrijden: wij weten nu toch eenmaal, dat het goed recht en de overwinning aan de zijde der eersten bleven.

De vrees, waarvan we spraken, grondde zich — we zeiden dat reeds — hoofdzakelijk op het gevaar, dat mogelijk ontstaan zou voor de dijken, bij ijsgang, als er, door het leggen van vaste bruggen over de rivier, zooveel meer gelegenheid werd gegeven voor verstoppingen tusschen de pijlers. In het geval toch, dat het ijs in zijn vaart plotseling stuitte tegen den onderbouw der brug en zich daar vastzette, zouden de dijken bijna onvermijdelijk moeten bezwijken. En als zij eens bezweken! De rechter Lekdijk b. v., die het bolwerk is, waarachter zich de provinciën Utrecht en Holland, het centrum van ons land, zoo veilig wanen, nu er — ondanks den slechten grondslag waarop, naar men wil, de dijk rust — sedert 1747 geen doorbraak meer heeft plaats gehad. De rechter Lekdijk, waardoor aan het water toegang zou worden verleend tot de talrijke lage polders en plassen; waarop voor een groot deel ons inundatie-stelsel berust, wat alleen reeds genoeg is om al de vreeselijkheden van een onheil als dat eener doorbraak voor oogen te halen — neen, men wachte daarmede tot de nood het hoogst gestegen is..... verhoede althans, door alles wat onder ons bereik is, die groote ramp.

't Is dus niet zonder gegronde reden, dat niet voetstoots het ondernemen van een werk werd goedgekeurd, dat *misschien* zooveel kwaads zou stichten. Maar werd het gevaar voor doorbraak van den Lekdijk inderdaad grooter door het bouwen eener spoorwegbrug? Kon men eene vraag en een gevoelen onderling vergelijken, dan zou men kunnen zeggen: deze vraag is veel belangrijker dan de vrees, die er toe aanleiding gaf haar te doen; want, ingeval zij ontkennend beantwoord wordt, lost de vrees zich in haar op. Zij zou dan eigenlijk overbodig zijn geworden,..... maar niet het antwoord: dat als een overwinning der wetenschap zal bewaard blijven. Het antwoord was ontkennend. Eene brug met één wijde opening zoogenaamd, d. i. met één groot riviervak tusschen de twee hoofdpijlers, of tusschen den vasten wal en den hoofdpijler, zal den ijsgang geen belemmering in den weg leggen; zijn de pijlers gebouwd met scherpe hoeken in de richting der rivier, dan zullen die zelfs bijdragen tot betere verbrokkeling van het drijfijs en daardoor tot gemakkelijker afvoer er van.

De ondervinding, opgedaan bij de brug over den IJsel bij Westervoort, had die meening reeds in den winter van 1854 op '55 gestaafd, en latere winters hadden telkens bewezen, dat de openingen aldaar, vooral door de goede werking der ijsbrekers, nooit tot ijsverstoppingen hadden aanleiding gegeven. Ook de rapporten uitgebracht door ingenieurs, die in het buitenland dit vraagstuk bestudeerden, luidden steeds ten gunste van de vaste bruggen, waar zij doelmatig waren gebouwd en waar zorgvuldig, zooveel als mogelijk was, vermeden werd wat den ijsgang kon belemmeren, als te groote kribwerken, sterke krommingen der rivier vlak voor de brug, enz. De groote spoorwegbruggen over de Weichsel bij Dirschau, over den Rijn te Keulen, over

de Moezel bij Coblentz e. a., spraken alle in te geruststellende taal dan dat de bekwame ingenieur, die den overgang van de rivier bij Kuilenburg aan een nauwkeurig en streng wetenschappelijk onderzoek had onderworpen, en dan tot de overtuiging was gekomen, dat het werk der overbrugging zonder bezwaar zou kunnen geschieden, nog langer in twijfel mocht gebracht worden door de oppositie der..... betweters, waarvan enkelen, de hoofdleiders, zeker uit overtuiging — zij het dan ook dat deze op onjuiste gronden berustte — zich verzetten, maar de meesten evenzeer slechts lijdelijke meepraters waren

De voorwaartsstrevende partij was niet zwak; de ondervinding schonk haar voldoende kracht: zij stond alleen tegenover eene..... tegenpartij, gelijk alles te strijden heeft tegen eene macht, die haar steun vindt in de wetenschap, dat zij in verzet komt — en gelukkig dat het aldus is en niet anders: wrijving veroorzaakt warmte en warmte is de bron van arbeid.

In December van het jaar 1862 had de eerste aanbesteding plaats voor de Spoorwegbrug te Kuilenburg.

Nu de aanleg van den spoorweg Utrecht—'s-Bosch verzekerd was, toog men terstond met alle inspanning aan de voorbereidende werkzaamheden, om zoo spoedig mogelijk op de plaats zelve der Brug over de Lek — na de korte geschiedkundige herinnering bepalen wij ons meer uitsluitend tot dezen bruggebouw — den arbeid te kunnen aanvangen. Een der eerste werkzaamheden van voorbereidenden aard was het projecteeren der richting, het met juistheid aangeven der plaats waar de overgang geschieden zou. Daar de Lek eene zeer kronkelende rivier is, was het moeielijk een gedeelte te vinden, dat recht genoeg liep, om het gevaar bij ijsgang zoo min mogelijk te maken. Men vond dat na verschillende en herhaalde onderzoekingen even beneden Kuilenburg; de rivier bezit daar eene lange, wijde bocht; terwijl het volgen dezer richting het voordeel had, dat zij den spoorweg op weinig afstand van de stad bracht. Tevens was het zeer ten haren gunste dat hier ter weerszijden van de rivier zich breede uiterwaarden bevinden, zoodat aan dezelfde hoeveelheid ijs eene veel grootere uitgestrektheid wordt aangeboden dan even boven Kuilenburg, waar de afstand tusschen de twee dijken de helft korter is dan ter plaatse waar de Brug thans ligt.

Een ander der voorafgaande werkzaamheden was natuurlijk het maken van een plan waarnaar gewerkt kon worden, van het bestek van den onderbouw der brug. Eerst in December 1862 zag dit bestek het licht.

Het maken der landhoofden en pijlers met de daaraan verbonden werken, in één woord van den onderbouw, werd daarop den 23sten dierzelfde maand aanbesteed voor *f* 893,800 aan den heer P. Quant (Amsterdam); — de raming had *f* 926,600 bedragen.

Vóór we in beschouwingen treden aangaande den bouw en de samenstelling der landhoofden en pijlers, moeten we den lezer nog in kennis stellen met eenige bijzonderheden betreffende de plaatselijke gesteldheid van de geprojecteerde brug.

De afstand tusschen den rechter of noordelijken Lekdijk en den linker of zuidelijken bedraagt, op de plaats waar de overgang geschiedt, niet minder dan 1300 meters. Niet die geheele lengte evenwel wordt door de Brug ingenomen: deze is slechts 666 meters lang. Aan den zuidelijken oever, de stadzijde, der rivier is van den waterkant af tot aan den circa 400 meters vandaar gelegen Zuider Lekdijk een aardebaan gelegd; terwijl de Brug op 235 meters afstand van den Noorder Lekdijk eindigt — of begint, als men spreekt van Utrecht als aanvangspunt der lijn —, en daar eveneens een aardebaan den nog overigen weg tot den dijk aanvult.

Het aantal pijlers is acht, die met de twee landhoofden negen openingen insluiten. Deze openingen of spanningen volgen elkander aldus op: van den noordelijken Lekdijk af gerekend heeft de Brug zeven openingen, elk van 57 meters wijdte, daarachter een van 80 meters en eindelijk de groote van 150 meters; deze laatste beslaat nagenoeg de geheele breedte der rivier, daar slechts pijler N° 8, de zoogenaamde stroompijler, bij normalen waterstand, in het rivierbed vooruitspringt. Alleen aan den noordelijken oever zijn dus doorlaten op den uiterwaard aangebracht; maar die waren op den linker ook niet noodig, daar de stad zelve en een hoog terrein tusschen de stad en het landhoofd, de kracht der overstrooming genoegzaam breken.

Oorspronkelijk bestond het plan, — in het ontwerp, waarvan de Regeering in 1859 de begrooting had gemaakt — om de grootste opening 145 meters wijd te maken, voorts acht openingen van 57 meters elk aan te nemen, en achter de groote overspanning een draaibrug te maken van 40 meters lengte, dus met een openingswijdte van 20 meters ter weerszijden van de spil. Behalve de veranderingen die, gelijk we zagen, in deze cijfers zijn gekomen, is de draaibrug geheel verdwenen uit het gevolgde plan. Men heeft het beter geoordeeld, de brug zóó hoog te leggen, dat de rivierstoombooten en kleinere schepen er zonder strijking van mast of pijp onderdoor konden varen. Aan de grootere schepen werd een schadeloosstelling toegekend voor de verandering, die aan de masten moest worden aangebracht, opdat deze zouden kunnen gestreken worden.

Het bouwen van spoorwegbruggen zonder beweegbare deelen is, ook naar aanleiding van de voorbeelden die men daarvan in het buitenland ziet, overal waar het vermijden er van eenigszins mogelijk is, aan te bevelen; zoowel het gevaar voor de brug als voor den trein vermindert er zeer door, en van niet minder belang is het voor het besparen van oponthoud voor de scheepvaart. Van den anderen kant levert het maken van hooge bruggen groote geldelijke bezwaren op, die o. a. veroorzaakt worden door de hoogere pijlers en hoofden en de verhooging van de toegangswegen. Bij Kuilenburg

was het laatste bezwaar niet van zóóveel beteekenis, dat het ooit op kon wegen tegen het groote nut der hooge ligging, want hier moest toch van dijkkruin tot dijkkruin aangehoogd worden. Men kon bovendien, wat ook te Kuilenburg gebeurd is, aan het gedeelte der brug, dat niet boven de rivier ligt, eene glooiing geven naar den dijkrug, indien deze lager lag; zulks bespaarde èn grond aan de aardebaan èn specie voor de peilers èn arbeidsloon voor beide.

Tot de plaatselijke bijzonderheden behooren nog de toestand van het riviervak, daar waar de brug gebouwd werd, en de vermelding van de verbeteringen, die daarin zijn gebracht. Aan de stadzijde bezat de Lek reeds een vrij goed en diep vaarwater; zoodat het te voorzien was dat de stroom zich, ook bij ijsgang, richten zou naar de groote opening. Intusschen is de bedding daar nog aanmerkelijk verbeterd door belangrijke uitbaggeringen en door de opruiming van een vrij groote zandplaat, het zoogenaamde eiland Candia, eenige meters boven de stad. De schuring zal daardoor steeds toenemen, minstens veroorzaken, dat de stroomrichting constant zal blijven, wat tot nog toe bewaarheid is. Sedert de brug voltooid is, zijn nog andere voorzorgsmaatregelen genomen, om stroomverandering en ontgronding der metselwerken zooveel mogelijk te keer te gaan: zoo zijn o. a. bij den stroompijler kribwerken en dammen aangebracht en daar, en ook aan het linker hoofd, steenbestortingen geschied; terwijl vooral gezorgd werd voor goede, door palen wanden verzekerde fundeeringen.

Spoedig nadat de ministerieele goedkeuring de uitvoering van den onderbouw aan den aannemer had toegewezen, werd een aanvang gemaakt met het maken van werkplaatsen en loodsen. De noodige materialen werden aangevoerd, de baggerwerken begonnen en op het geheele terrein boringen gedaan om den aard van den bodem te onderzoeken voor de eerlang aan te vangen fundeeringswerken der landhoofden en pijlers.

Het onderzoek van den bodem leverde het volgende resultaat op: Onder de kleilaag vond men een diepe zandlaag, zoowel op den rechter uiterwaard als in de rivier. Deze zandlaag strekte zich wel is waar niet gelijkmatig uit, namelijk niet geheel evenwijdig aan de bovenvlakte van den grond, maar verhinderde toch niet dat de fundeering der verschillende pijlers op dezelfde wijze kon geschieden. De bovenste grenslijn der zandlaag verhield zich zoo, dat de eerste pijler veel minder diep in de zandlaag behoefde door te dringen, bij gelijke lengte, dan het rechter landhoofd, pijler N° 2 nog minder diep, de derde daarentegen weer veel dieper, pijler N° 4 slechts even, de vijfde weer vrij diep, N° 6 veel minder en pijler N° 7 weer tot aanmerkelijke diepte. Drukt men deze gegevens in eene schematische lijn uit, dan verkrijgt men dus een tamelijk gelijkmatig op-en-neer-dalenden vorm. De fundeering voor den achtsten, den stroompijler, ging van zelf dieper in den zandbodem, omdat zij stevigheidshalve veel dieper werd aangebracht dan die der landpijlers. Voorts vertoonde de bedding der rivier tusschen den stroompijler en het landhoofd, juist in het midden, een vrij aanzienlijke verhooging van den zandgrond, die geheel moest worden weggenomen niet alleen, maar waar tevens het stroombed werd uitgebaggerd. — Den uitgebaggerden grond gebruikte men aan de aardebanen; evenals dien welke afgegraven werd van de kleilaag, tusschen de pijlers 4 en 7, wat noodig was om de oppervlakte van den uiterwaard gelijkmatig glooiend te maken.

De fundeering zelve geschiedde, in algemeene trekken, op de volgende wijze: Op de plaats waar de pijler moest komen, werd, over een achthoekige oppervlakte, door middel van lange, gezaagde palen, die, zoo diep als de fundeeringswerken moesten reiken, in den grond werden geheid, een gelijkvormige ruimte geheel van het omliggende terrein afgesloten. De palen moeten, om eene goede afsluiting te vormen, zoo dicht aaneen ingeheid worden, dat er later geene gelegenheid bestaat voor de omgevende aarde of modder, om in den koker door te dringen, die, als de heiwerken gereed zijn, tusschen de palen wordt gegraven, of, waar dat noodig is, gebaggerd. Is de grond tusschen de palen verwijderd tot de vereischte diepte, dan wordt de daardoor ontstane holle koker aangevuld met een mengsel van zand, cement, kalk en steenpuin, welk mengsel het zoogenaamde *beton* vormt, dat de eigenschap heeft spoedig aan de lucht en in het water tot eene stevige massa te verharden, en bovendien goedkoop is. — Het is van dezelfde samenstelling ongeveer als de kunstmatige steen, waaruit de zeeweringen bij Port-Saïd zijn opgebouwd; beton wordt tegenwoordig overal, bij fundeeringen inzonderheid, gebezigd.

De betonmassa laat men nu drogen en daarna wordt met het metselwerk een begin gemaakt. De betonlaag toont dan eerst aan hoe groote diensten zij bewijst, want door haar zijn verzakkingen van den bodem, onder den druk van het metselwerk en wat daarop rust, bijna onmogelijk geworden — komen althans, waar de beheiing en betonstorting met zorg zijn geschied, hoogst zelden voor —; bovendien brengt zij de lastdrukking gelijkmatig op den bodem over. De steenen pijler wordt dus op de betonzuil gebouwd; maar voordat deze daarop wordt opgetrokken, worden de vrije einden der ingeheide palen, die den metselaar hinderlijk zouden zijn, ter hoogte van de bovenvlakte van het beton afgezaagd. De gedeelten die het beton omsluiten blijven in den grond zitten en het is vooral ook deze kisting, die zulk een stevigheid schenkt aan den op deze wijze vervaardigden onderbouw.

Hoewel wij, wat het technische gedeelte betreft van den bruggebouw, niet uitvoerig kunnen zijn, en dus ook slechts kort zullen stilstaan bij den bouw der pijlers, mogen we ons toch niet bepalen tot zulke algemeene gegevens als boven zijn medegedeeld. Voor zooverre dat mogelijk is zonder détail-teekeningen, willen we trach-

ten dat belangrijke werk een weinig nader te omschrijven.

Als men spreekt van het inheien van palen voor het verkrijgen van een stevigen wand, zal de lezer, die nooit tegenwoordig geweest is bij dat werk op grooten schaal, wellicht verbaasd zijn te vernemen, dat hier palen bedoeld worden van vijf meters lengte, 0.30 M. breedte en 0.15 M. dikte. Van deze afmetingen zijn namelijk de 1187 gezaagde palen, die voor de fundeeringen van het noorder landhoofd en de zes daaropvolgende pijlers onder het heiblok kwamen.

Voor de beheiing dezer palen — waarmede in Juni 1863 werd aangevangen — gebruikte men de bekende, zoogen. Hollandsche trekhei, met een blok van 400 à 450 kilo en een valhoogte van 1.00 M à 1.30 M; hiermede konden gemiddeld bijna 7 slagen in de minuut gedaan worden, zoodat, daar elk der beschreven palen door elkander 700 slagen eischte, in ruim 1 uur en 40 min. een paal werd ingeheid.

Voor pijler N° 8, die welke vlak bij den oever stond, zijn zeven meters lange palen gebezigd, die behalve dat zij, gelijk we zien, langer zijn dan de eerste, ook grooter in doorsnede waren, en wel 0.30 M bij 0.25. Er werd om de 193 stuks, die hier zijn ingeslagen, voor het eerst gebruik gemaakt van een stoomhei, met een valblok van 1200 kilo en een valhoogte van 0.70 M., waarmede dat werk binnen twee maanden tijds geschied was.

Vóórdat nu aan den stroompeiler werd begonnen, werd, in Maart 1864, een aanvang gemaakt met de grondslagen van het bruggehoofd aan de stadzijde. Ook hier werd een stoomheimachine in werking gesteld, om de palen van veertien meters lengte en 0.35 M breedte en dikte, die hier noodig waren, in te heien. Daar deze palen, ten einde een stevigen wand te vormen, niet alleen voor de betonstorting ter ondersteuning van het hoofd, maar tevens voor het tegengaan van losschuringen door den stroom, zeer diep moesten ingeslagen worden, leverde dit werk nog al bezwaar op. Daarbij kwam, dat, gelijk later bleek, eenige palen eene verkeerde richting hadden genomen, en zoodoende aan de andere groote beletselen in den weg stelden. De vertraging die van een en ander het gevolg was, en die zelfs tot een werkelijke staking van den arbeid overging, gaf aanleiding tot een proces, terwijl de borgen van den aannemer genoodzaakt werden, het werk voort te zetten.

Nu werd de weg gevolgd, dien de Directie over de werken reeds aanstonds had aangewezen; er werd namelijk een waterkeering om de fundeeringswerken geplaatst en toen de grond tot de noodige diepte uitgebaggerd. Hierbij kwamen ook de stukken paal te voorschijn, die uit de richting geraakt en gebroken waren, en nu als 't ware grootendeels, vooral aan de uiteinden, verkoold waren door de warmte, die zich ontwikkeld had bij de stooten en door de wrijving die zij hadden te verduren van de andere palen, die ingeheid werden.

Met de fundeering van den stroompeiler werd eerst in het voorjaar van 1865 een begin gemaakt. Daarvoor werd vooraf in de rivier, even boven de plaats waar deze pijler verrijzen moest, een waterkeering geplaatst, om den stroom zijwaarts af te leiden; de arbeid, allereerst bestaande in de uitbaggering van den bovengrond, kon dan in stil water geschieden. Nu werd ook hier, evenals bij de andere werken, een door palen afgeschoten ruimte gemaakt in de rivierbedding, waarvoor 260 palen werden ingeslagen, en eindelijk met de uitbaggering en uitgraving van den ondergrond, die tusschen de palen besloten was, in de zoogen. betonkist, begonnen. — Het werk der beheiing van genoemd aantal (veertien meters lange) palen duurde twee maanden.

Dat het leggen der grondslagen van de Spoorwegbrug niet een der minst omvangrijke werken was, blijkt reeds uit het weinige wat wij er van zeiden; enkele cijfers mogen strekken om die meening te versterken. Voor de beide landhoofden en de acht pijlers zijn niet minder dan 2100 palen van verschillende afmeting (te zamen 1460 kub. meter hout vertegenwoordigende) ingeheid; terwijl de hoeveelheid beton, die aan al de fundeeringen gebruikt is, 9800 kub. meter bedraagt.

Het fundeeringswerk duurde tot December 1865; maar intusschen had men den tijd niet laten verloren gaan voor de andere pijlers, waar men reeds langen tijd gereed was voor de voortzetting van den bouw. In Maart 1864 was men begonnen met het metselwerk, dáár waar de betonmassa genoegzaam verhard was, om de zwaarte der steenen kunstwerken te kunnen dragen. Met uiterste zorg vooral werden de pijlers, waarop alles als het ware zou nederkomen, gebouwd. In het beton werden gleuven gehakt om daarin het metselwerk als tanden te doen ingrijpen, door welke voorzorg mogelijke verschuivingen voorkomen werden. Voorts zijn die deelen der pijlers, welke het meest zouden te verduren hebben van de kracht van het ijs, bekleed met hardsteen, waarvan de eene steen èn door overeenstemmende snijvlakken èn door insnijdingen èn door ijzeren bouten zoo stevig mogelijk aan den anderen is verbonden.

De vorm, de afmetingen en de samenstelling van de pijlers verdienen wel eenige omschrijving. De stroompijler moge tot voorbeeld dienen: de andere zijn van geringer afmetingen, maar grootendeels van gelijken vorm en samenstelling.

Elke pijler is in twee hoofddeelen te scheiden. Het bovenstuk, dat onmiddellijk met den bovenbouw in aanraking is, en minder hoog en lang is dan het onderste deel, dat op de betonlaag is opgetrokken. De betonkist heeft den voorschreven, langwerpig achthoekigen vorm; zij is bij den stroompijler over hare grootste lengte 34.25 M en over hare grootste breedte 14.00 M. Op deze is de eerste laag metselsteen aangebracht, welke 31.30 M lang en 10.70 M breed is; daarop eene tweede die 30.50 M lang en 10.00 M breed is. Op de betonvlakte blijft dus aan de kanten eene ruimte vrij; deze nu wordt bedekt door een laag steenstorting. Op de tweede gemetselde laag, waarvan wij boven de afmetingen aangaven, is eene derde en vierde geplaatst, die

telkens in lengte en breedte afnemen. Eindelijk verrijst het eigenlijke lichaam van het onderstuk, dat tot 1.40 M boven den hoogst bekenden waterstand is opgetrokken. Het heeft, evenals de onderste afzonderlijke lagen, een langwerpig ovalen vorm, met platgedrukte lange zijden, terwijl de kromming aan de uiteinden der lengteas veranderd is in een spits toeloopende boog; deze loodrecht op de as der brug geplaatste scherpe einden dragen den naam van *avant-becs;* zij dienen om den stoot van water en ijs te breken, en het laatste te verbrijzelen.

Het onderste deel van den pijler is, in tegenstelling met het bovenste, dat loodrecht is, aan den bovenrand smaller en korter dan aan de vlakte die op de onderlagen rust: hier is de lengte 28.60 M, de breedte 8.24 M, dáár zijn deze cijfers 27.45 en 7.23. Een sierlijke, halfbolronde rand of lijst kroont dit gedeelte.

Boven deze lijst verheft zich het eerstgenoemde deel van den pijler, namelijk dat waarop de metalen steunstukken van den bovenbouw rusten. Dit stuk is behalve dat het, gelijk we reeds zeiden, niet zoo lang en niet zoo breed is als het beschreven gedeelte, ook anders van vorm, heeft namelijk dien van de betonkist, d. i. langwerpig achthoekig, zonder scherpe bogen in de lange as. Aan het boveneinde is het ook gedekt door een breede lijst, die hier evenwel geen ronde maar rechtlijnige vormen heeft. De lengte van dit korte stuk is 19.20 M bij eene breedte van 7.00 M. Wij moeten nog melding maken van de borstweringen, die op het korte gedeelte zijn aangebracht en die den vorm van den pijler zeer versieren.

Wat de hardsteenbekleeding betreft, deze is aangebracht op de avant-becs, over de geheele hoogte, en zulks voor alle pijlers; daarentegen zijn alleen ook de voor- of riviervlakte van het linker landhoofd en de beide breede of zijvlakken van den stroompijler en van den zevenden pijler, tot aan de eerste of halfbolvormige lijst, met een laag hardsteen bekleed, wat voor de zes landpijlers en het rechter hoofd onnoodig kon geacht worden. Het hardsteen dat gebruikt is, is zoogen. Escauzijnsche steen; daarvan is, voor alle werken, niet minder dan 3000 kub. meter noodig geweest; terwijl 9400 kub. meter metselsteen vereischt werd.

De stroompijler, dien wij tot voorbeeld kozen, heeft echter eene bijzonderheid, die de andere missen. In het bovenstuk is namelijk een holle ruimte behouden en daarin een koker van 2.40 M hoogte en 1.40 M middellijn gemetseld; deze koker draagt den naam van mijn- of kruitkamer. Het doel, met den bouw van dit onderdeel beoogd, is, om door het doen springen — door middel van een galvanischen stroom — van een mijn, in deze kruitkamer aangelegd, de brug te vernielen bij oorlog, als onze defensie het verbreken van dat gemeenschapsmiddel noodzakelijk acht. Moge — wie zegt dat niet met ons — de geschiedenis van ons vaderland nooit de treurige plicht te vervullen hebben, de verwoesting te moeten melden van zulk een kunstwerk des vredes als de Brug bij Kuilenburg is, ten gevolge van den heilloozen oorlog; — laten wij hopen, hoe wars de nog zoo jeugdige gebeurtenissen ons van het denkbeeld maken dat een dergelijk vandalismus niet meer mogelijk is, dat het oorlogsrecht voorzie in zulk een noodlottige eventualiteit, hier en elders en overal.

We hebben met den onderbouw nog niet geheel afgehandeld: Ook de aardewerken, hoewel zij eigenlijk niet tot de Spoorwegbrug, niet tot den bruggebouw behooren, kunnen daaronder begrepen worden, daar zij daar rechtstreeks mee in verband staan en er onafscheidelijk van zijn. We gaven, in het overzicht van de plaatselijke gesteldheid van het terrein reeds aan, dat de aardewerken bij het linker hoofd vooral belangrijk waren; dáár moest van den 400 meters van den oever verwijderden dijk een verhooging geschieden, tot het waterpas van den brugvloer, d. i. tot eene hoogte van 12 M boven den beganen grond. Aan den noordelijken ingang van de Brug moest eveneens de grond tot den kruin van den weg verhoogd worden; ook deze aardebaan was een belangrijk werk, en, hoezeer niet zoo omvangrijk als aan de stadzijde, hield het toch geruimen tijd aan alvorens men er mede gereed was.

In 't geheel zijn p. m. 200,000 kub. meters aarde verwerkt!

Het bouwen van pijlers en landhoofden en het aanleggen van aardebanen, met al de daarmede gepaard gaande werken, hadden eene ongewone drukte bij het anders zoo stille stadje Kuilenburg doen ontstaan; grootendeels werd zij veroorzaakt door het groote aantal arbeiders, en de werktuigen die daar voortdurend in beweging waren, maar ook door het publiek, dat met ongeduld de vorderingen gadesloeg, die het reuzenwerk maakte. Grootscher en levendiger werd echter het schouwspel toen men aan den bovenbouw begon, toen de trotsche, schoone steigerwerken werden opgezet voor den bovenbouw, die zoo talloos vele bewonderaars van alle oorden onzes lands niet alleen, maar ook uit het buitenland naar Kuilenburg zou doen stroomen.

Maar wij zouden de geschiedenis vooruitloopen. Veel dient er nog medegedeeld te worden eer we zoover gevorderd zijn, dat we bij den voltooiden bovenbouw een oogenblik kunnen stilstaan, om een terugblik op het geheel te werpen.

Den 18den Januari 1866 werd het maken van den ijzeren bovenbouw aanbesteed; de aannemer er van werd de heer J. C. Harkort (Harkorten) voor *f* 1,814,000, welke som *f* 96,000 onder de begrooting bleef.

Evenmin als wij bij de beschrijving van den Spoorwegtunnel tusschen Frankrijk en Italië, of bij die van het Suez-kanaal, evenmin als wij bij de beschouwing der wijze waarop de onderbouw van de thans behandeld wordende Spoorwegbrug is vervaardigd, getreden zijn in bijzonderheden, die alleen of althans bijna uitsluitend voor den technicus van gewicht zijn en voor het overige

deel van het lezend publiek, zonder groote omschrijving, minder duidelijk kan worden gemaakt, tenzij met behulp van goede afbeeldingen, evenmin als wij dáár ons verdiept hebben bij de nauwkeurige samenstelling van de verschillende deelen, zullen wij ons hier bezighouden met dergelijke détails, maar ons liever beperken tot die wetenswaardigheden, welke dienen moeten om het schoone, het doelmatige, het kunstige en het reusachtige van den bouw in 't oog te doen springen, zonder daarbij evenwel te vergeten, wat noodzakelijk gezegd moet worden, om zich een denkbeeld te kunnen vormen van de ruwe constructie en den vorm.

Tot goed begrip van hetgeen volgt over de samenstelling van de Spoorwegbrug over de Lek, diene een kort woord vooraf over de constructie van dergelijke spoorwegbruggen in 't algemeen, wat betreft haren bovenbouw.

Waar spoorwegbruggen dienen om de deelen van de spoorbaan, die door een smal water of door eenige andere weinig beduidende hindernis afgebroken is, met elkander te vereenigen, kan men volstaan met het leggen van de rails over sterke balken, hetzij van hout of van ijzer, die de twee deelen weer tot een geheel maken; ook daar, waar het mogelijk is op eene voor één balk te lange overspanning vele steunpunten m. a. w. veel pijlers te plaatsen, waardoor dus de ééne te lange balk herleid wordt tot vele korte balken, die elk afzonderlijk draagkracht genoeg bezitten; ook daar behoeft men zijn toevlucht niet tot andere middelen te nemen. Waar daarentegen de uiteinden van den balk zóóver van elkander moeten verwijderd blijven, dat de draagkracht, hoe dik men den balk ook make (zijn eigen zwaarte zou de gebruikmaking er van verhinderen), niet voldoende meer is, moet men een andere wijze van overbrugging toepassen.

Dit nu wordt gevonden in het maken van wanden in plaats van balken. Die wanden kan men vervaardigen van platen en balken, dan verkrijgt men zoogen. dichte bruggen gelijk o. a. de Spoorwegbrug bij Westervoort, of uit een stelsel van balken, waardoor men de zoogen. open of *à jour* gewerkte bruggen verkrijgt. Dit laatste systeem wordt tegenwoordig het meest gevolgd — vooral bij groote bruggen — en is ook bij die te Kuilenburg toegepast. — De Brug over het Hollandsch-Diep is daar mede een voorbeeld van. — Voorts wordt tegenwoordig verreweg de voorkeur gegeven aan eene constructie van ijzer en staal boven het hout. Hout wordt alleen nog gebruikt in landen waar het goed en in groote hoeveelheden te verkrijgen is en bijna niets kost; zoo zijn o. a. vooral in Amerika nog veel houten spoorwegbruggen.

De wanden dus, die men ziet bij onze groote bruggen, die het fraaie voorkomen er aan schenken en die het vooral zijn, die zoo te recht, bij groote afmetingen, de bewondering trekken, die wanden zijn niets anders dan de samengestelde draagbalken voor de bevrachting door een trein. — Niet alleen evenwel door den trein, wij willen dat terstond er bijvoegen: ook voor de belasting die zij zelven door hun gewicht aanbrengen, welk gewicht onvermijdelijk aanzienlijk moest zijn, daar het te nauw samenhangt met de soliditeit van het gebouw.

Op de juiste samenstelling nu van dat balkenstelsel komt het bij groote spoorwegbruggen vooral aan. Bij niet te groote overspanningen, gelijk die van 57 en van 80 meters bij de Spoorwegbrug te Kuilenburg, kan men zich, duidelijkheidshalve, de volgende voorstelling maken van de wijze waarop die wand is samengesteld. Men denke zich een ijzeren balk van den eenen pijler tot den anderen; deze balk zou door zijn eigen gewicht doorbuigen, als hij niet gesteund of gedragen wordt. Hem te steunen gaat niet, want tusschen de pijlers mag geen andere pijler geplaatst worden. Men moet den balk dus in het midden of op meer plaatsen door stangen bevestigen aan andere balken, die een gedeelte der zwaarte en der belasting helpen dragen. Er moeten dus staande balken of palen worden opgericht, op de pijlers, opdat daaraan de draagstangen kunnen vast gemaakt worden. Om dan tegen te gaan dat de palen naar elkander toe gebogen worden door de trekking, die er op wordt uitgeoefend door den liggenden balk, die de stang tot intermediair heeft, worden de balken, die aan de vier uiteinden van de twee liggende balken zijn geplaatst, door middel van bovenbalken zoowel in de dwarsche als de overlangsche richting, met elkander verbonden. Al deze ijzeren staven, die van geene geringe afmeting moeten zijn, brengen echter ook een aanmerkelijke vermeerdering van het gewicht aan; zoodat het noodig is deze meerdere drukking weer door schuine draagstangen te neutraliseeren. Grooter en grooter wordt op die wijze het aantal stangen, die elk meer dragen dan haar eigen zwaarte groot is, totdat eindelijk de vereischte stevigheid verkregen en aan den bovenbouw het aanzien van een reusachtig, wijdmazig net gegeven is. In 't kort: er worden zijwanden vervaardigd, die bestaan uit een groot aantal stangen, die elkander ondersteunen in het dragen van zware lasten.

De berekeningen, die aan deze samenstelling vooraf gaan, zijn, dat is voor een ieder begrijpelijk, zeer belangrijk en getuigen, als zij met juistheid zijn geschied, van eene groote studie: immers voor de constructie moet berekend worden, voor bijna elke staaf in welken stand zij het gunstigst geplaatst is, hoe groot haar draagvermogen is en hoe groot dat moet zijn, door welk middel aan te weinig draagkracht wordt te gemoet gekomen door samenstellingen; er moet aangegeven worden in teekening en beschrijving hoe de laschplaatsen vervaardigd moeten worden, in cijfers uitgedrukt welke afmetingen elke stang moet hebben, berekend hoeveel bouwmateriaal er voor noodig is, en tal van zaken meer.

We hebben boven getracht eene duidelijke voorstelling te geven van de wijze, waarop een brug genoegzame

stevigheid verkrijgt om den last te dragen, waarmede zij bezwaard is of zal worden; we hebben daar echter niet van alle samenstellende deelen van den bovenbouw gesproken. Vóór die beschrijving te kunnen aanvullen, moeten we letten op de plaatsing van de rails.

Als de zijwanden, die we boven leerden kennen, in de plaats der draagbalken zijn gekomen, niets anders zijn dan vervormde of samengestelde balken, dan moeten ook de rails boven op die wanden gelegd worden. Wat zou evenwel het gevolg hiervan zijn? Dat de spoorbaan, die dikwijls toch al hoog moet liggen, waar zij rivieren passeert, ten opzichte van de overige deelen van den weg, nog veel hooger zou moeten gemaakt worden, m. a. w. dat de toegangswegen en aardebanen ontzaggelijk veel zouden kosten. Om dit bezwaar weg te nemen, heeft men den railweg tusschen de wanden ingebracht, en wel zoo, dat hij dicht boven den pijler komt te liggen, en dus vlak bij den onderrand der zijwanden. De vloer wordt nu opgehangen tusschen de wanden, en deze ophanging geschiedt weer door nieuwe stangen, d. z. de zoogenaamde dwars- en lengtedragers, die onderling door bovenkoppelingen, van de eene naar de andere zijde, zijn verbonden en daarmede ook aan de bovenlangsdragers. Eindelijk zijn nog dusgenaamde windkruisen aanwezig, welke stangen horizontaal loopen en veel tot de stevigheid van het geheel bijdragen.

Het ruitvormig traliewerk alzoo, waaruit, gelijk wij zien dat de bovenbouw is samengesteld, bestaat uit hoofddragers, zijnde langs- en dwarsbalken, diagonale en verticale stangen, lengte- en dwarsdragers, windkruisen en uit den rand die het geheel dekt.

Het gezicht op een der kleine zijwanden van de Spoorwegbrug over de Lek doet zich althans aldus voor; bij sommige andere bruggen, o. a. bij die over den Rijn bij Keulen, heeft het geheel een ander aanzien, omdat daar niet zooals bij Kuilenburg, het dragonaal-stelsel is gevolgd, maar het tralie-systeem; de wand vertoont daar vierkante openingen.

Ziet men van voren in de brug, dan heeft zij (bij Kuilenburg) een boog- of poortvorm, welke figuur veroorzaakt wordt door de bovenkoppelingen, die een kruiswerk vormen in het bovengedeelte van den overigens vierkanten bouw.

Behalve de op beschreven wijze vervaardigde bruggen, de balkbruggen, heeft men nog hang-, boog- en andere meer beweegelijke bruggen; maar de bespreking daarvan is hier overbodig.

Tot nog toe was er alleen sprake van niet zeer groote overspanningen; de eene groote opening bij de Kuilenburgsche Brug lieten wij daarom nog buiten beschouwing. De wanden van een brug van 150 meters lengte moeten, om voldoende draagkracht te bezitten, zooals het gezond verstand reeds zegt, veel zwaarder, d. i. hier: veel hooger en steviger zijn dan die van bruggen van 57 of 80 meters. Men heeft nu, om niet verplicht te zijn een zeer hoogen vierkanten bouw te vervaardigen, eene kromming gegeven aan den bovenrand van den wand der brug van 150 M. De top, het hoogste punt dier kromming, komt dan wel wat hooger te liggen, dan het geval zou zijn met de bovenlijst als de wand den vierkanten vorm had behouden, maar daartegenover staat de groote besparing van ijzer bij de ronde constructie, daar toch de bovenhoeken daarbij geheel wegvallen. De hoogte, die anders zoowel aan het begin en het einde als in het midden b. v. 17 meters moest geweest zijn, was nu bij de gebogen lijn aan de beide uiteinden slechts 8 meters, en alleen in 't midden 20 meters.

Het stelsel, dat bij de samenstelling der kleine bruggen gevolgd is, kon, niettegenstaande deze wijziging, toch toegepast worden. De kromming zelve werkt op haar beurt als draagster, en 't zou ongetwijfeld voordeelig zijn als zij overal kon worden opgenomen. — Gelijk we bij de beschrijving van de Brug bij Moerdijk zullen zien, hebben daar al de veertien overspanningen een weinig boogvormigen bovenrand.

Vroeger noemden wij met een enkel woord de metalen blokken, de zoogen. stoelen, waarmede de uiteinden van elke brug op de pijlers rusten; wij komen daar spoedig nader op terug: alleen om de opsomming der deelen, waaruit een spoorwegbrug van dezen bouwtrant bestaat, volledig te maken, geven wij ze hier een naam.

De aanbesteding had plaats gehad; zij was door den minister goedgekeurd; de heer Harkort kon dus een aanvang maken met zijn voorbereidende werkzaamheden. Deze waren van zeer belangrijken aard; want vóór de aannemer kon overgaan tot het doen vervaardigen der afzonderlijke deelen, moesten die — wij spraken boven daar reeds van — berekend worden, wat in het bestek slechts geschied was betreffende de hoofdvormen.

Voor het grootste deel zijn de samenstellende stukken, waaruit de afzonderlijke bruggen zijn opgebouwd, geleverd door de fabrieken der heeren Jacobi, Haniel & Huyssen, te Sterkrade (Pruisen) en door die van den heer Harkort te Harkorten (Pruisen); terwijl nog andere Duitsche en ook Belgische fabrieken, benevens een Engelsche staalfabriek, door den aannemer met de vervaardiging van ijzeren en stalen stukken belast werden.

't Werd Mei 1866 alvorens aldaar met het maken van den ijzeren bovenbouw een begin kon gemaakt worden; maar reeds twee maanden later kon men den stijgerbouw aanvangen. De opening van 80 meters zou het eerst overspannen worden. Reusachtige en schoone steigerwerken werden hier opgericht, voor welk werk alleen reeds drie maanden noodig waren. Maar in dien tusschentijd waren de stroom- en de oeverpijler gereed gekomen, zoodat toen de eerste lading ijzeren balken, platen en stangen te Kuilenburg aankwam, in 't laatst van September van genoemd jaar, al spoedig met de in-elkander-plaatsing van de verschillende deelen kon worden begonnen.

De steiger vervult een hoofdrol bij het in-elkander-stellen van de afzonderlijke deelen van den bovenbouw; hij verdient daarom wel eenige omschrijving. De steiger bestaat uit drie deelen: een middenstuk en twee vleugels. Het middenstuk, het voornaamste, werd gebouwd tusschen de twee pijlers in, onder de plaats waar de brug zou gelegd worden; dit deel moest het stevigste zijn, want daarop werd nagenoeg de geheele bovenbouw in-elkander-gezet. Naast dit middenstuk, dat niet hooger was dan de pijlers, waren aan weerszijden vleugels of zijstukken gebouwd, met afzonderlijke steunpalen in den grond. Deze zijstukken waren langwerpig vierkant en zoo hoog opgetrokken dat de bovenrand er van een weinig hooger lag dan de bovenlijst van den bovenbouw, als deze geheel gesteld op de pijlers zou zijn geplaatst. Zij waren in verdiepingen verdeeld, waardoor het mogelijk was, het te stellen ijzeren balkwerk overal aan de zijden te bereiken. Voor de samenkoppeling van de dwarsdragers en andere stangen binnen in den bovenbouw werden de zijstukken van den steiger door dwarsbalken verbonden.

Bij het plaatsen van den ijzeren bouw kwam het ten duidelijkste aan het licht, hoe uiterst nauwkeurig de berekeningen waren geschied. Alle deelen pasten zuiver in elkander; de boorgaten voor de klinkbouten behoefden slechts zelden iets bijgewerkt te worden.

De bovenbouw van de brug van 80 M opening was den 19den December 1866 gereed om op de pijlers geplaatst te worden; daarvoor behoefden slechts de onderschragingen en schroeven, die hem nog op den steiger deden rusten, weggenomen te worden. De steiger werd daarna afgebroken wat trouwens reeds vóór 1 December had behooren te geschieden, luidens eene bepaling in het contract, dat de aannemer had aangegaan met den Staat. Deze bepaling was gedaan met het oog op mogelijken ijsgang; de steigerwerken toch zouden een zeer onwelkomen hinderpaal geweest zijn voor den afvoer van drijfijs. Dat de heer Harkort niet op den bepaalden tijd gereed kwam, was het gevolg van het zeer ongunstige weder in November; het werkvolk had toch reeds alle krachten ingespannen, om voor den winter met deze brug gereed te zijn, omdat anders de geheele bouw een jaar vertraagd zou zijn. Aan de groote overspanning immers zou men niet kunnen beginnen vóór die van 80 M voltooid was; want om aan de scheepvaart geen totale belemmering in den weg te stellen, mochten er niet twee steigerwerken naast elkander in de rivier geplaatst worden.

Gedurende de eerste maanden van het volgende jaar kon op de plaats zelve der Brug niet veel gedaan worden, tot voortzetting van den arbeid, vooral niet in de rivier: de winter is een machtiger vijand voor den ingenieur dan de grootste technische moeielijkheden. Maar er kon toch met iets begonnen worden, en wel met de steigerwerken voor de bruggen van 57 meters, op den noordelijken uiterwaard. In 't laatst van Februari toog men hier aan den arbeid, hoewel steeds met het vooruitzicht, dat men ook dit werk weldra zou moeten opgeven ten gevolge van hoogen waterstand.

Intusschen werd in de werkplaatsen te Harkorten en te Sterkrade, met kracht voortgegaan met de vervaardiging van de verschillende deelen voor deze bruggen; terwijl voor de gereedmaking van die waaruit de groote brug van 150 M zou worden opgebouwd, een geheel nieuwe werkplaats werd opgericht in de nabijheid van den Rijn — ter gemakkelijker inscheping —, te Duisburg.

Om zich een waar denkbeeld te kunnen vormen van het belangwekkende en het reusachtige van een arbeid als die van het vervaardigen en samenstellen van het trotsche gevaarte, dat de opening van 150 meters zoo overspannen, moest men getuige geweest zijn van de ontzaggelijke hoeveelheden ijzer en staal, die noodig waren om zulk een kolossus op te bouwen; van de zorg en de moeite die er aan besteed werden, om dit werk zóó te verrichten, dat bijwerken, noch van de onderdeelen noch van het geheel, noodig zou zijn als de in-elkander-plaatsing geschiedde, op het terrein zelf der Brug. Bovenbedoelde werkplaats te Duisburg, had eene lengte van 157 en eene breedte van 37 meters, zoodat b. v. de geheele rand en de andere deelen van welker juiste aaneensluiting men boven alles verzekerd moest zijn, dáár eerst in elkander konden gezet worden, alvorens zij werden afgezonden. Er was buiten aan deze fabriek, langs de geheele lengte van het gebouw, een ijzeren liniaal aan den muur bevestigd, opdat deze als standaard-maat zou kunnen dienen. Deze liniaal werd namelijk op een bepaalde temperatuur in meters en onderdeelen daarvan verdeeld, en dan werden de afmetingen der te maken stukken voor de brug, op een zooveel mogelijk gelijke temperatuur, volgens deze maat genomen.

Door het Nederlandsche Gouvernement werden Rijksambtenaren naar Duitschland en België gezonden, om het toezicht te houden over de verschillende werken die voor de Spoorwegbrug dáár vervaardigd werden, en om in de fabrieken zelven de materialen, vooral het staal, aan een onderzoek naar de deugdelijkheid ervan te onderwerpen, vóór zij gebruikt werden.

Men was, gelijk we boven reeds aanstipten, te Kuilenburg intusschen reeds begonnen met het plaatsen der steigerwerken voor de kleine bruggen van 57 meters. Niet voor alle te gelijk evenwel, daar de steigers van de eene zeer goed dienst konden doen voor de andere. Ook voor den bouw van den grooten steiger tusschen den stroompijler en het linker landhoofd, had men in Maart '67 de eerste palen ingeheid. Hieraan kon men echter niet geregeld doorwerken, daar de hooge waterstand de arbeiders, medio April, noodzaakte, de werkzaamheden voor eenigen tijd te staken.

In 't laatst van Augustus was de steiger voltooid. Hij, die deze schoone proeve van hout-constructie niet zag, maar wel de stoute boog bewonderde, welke op die plaats verrezen is, kan zich licht eene voorstelling

maken van het reusachtige van zulk een tijdelijk werk, waarvoor niet minder dan 2300 kub. meter hout was noodig geweest, terwijl alle verbindingen door ijzeren bouten waren geschied: hij zal voorzeker verbaasd zijn te vernemen, dat slechts vijf maanden voor zulk een omvangrijk werk waren noodig geweest. Ja, 't getuigde van den grooten spoed, waarmede nu de arbeid werd voortgezet; maar hieruit niet alleen bleek het, dat men haakte naar de voltooiing van het werk der overbrugging van de Lek. Nog lang vóórdat de steiger geheel gereed was, reeds in 't begin van Juli, werden de eerste balken en platen voor den grooten bovenbouw gesteld en daarmede geregeld voortgegaan, zoodat een maand later de eerste klinkbout kon worden geslagen.

Ook en nog meer bij deze brug mochten de ingenieurs, onder wier leiding de deelen van zulk een bewonderenswaardig geheel waren vervaardigd, zich met het schoone resultaat gelukwenschen, dat alles volkomen juist in elkander sloot ..... niettegenstaande eenige honderd duizenden klinkbouten de duizende deelen aan elkander bevestigen moesten!

Den 15den November van laatstgenoemd jaar was het ijzeren gevaarte zoover gereed, dat het van den steiger op de stalen steunblokken der pijlers, de stoelen, kon worden neergelaten. — Ook nu was men in de gelegenheid zich te overtuigen van den uitmuntenden bouw..... de doorbuiging van deze brug — die meer dan twee millioen kilo zwaar is — bedroeg niet meer dan acht centimeter, wat, volgens het eenparig oordeel der deskundigen, kon verwacht worden en geacht is als een zeer gunstige uitkomst.

De zeven kleine bruggen van 57 M, waarvoor men in Februari begonnen was met de plaatsing der steigers, waren ook langzamerhand gereed gekomen. Half Juni werd met het in-elkander-zetten van de eerste brug begonnen en vóór het einde van dat jaar (1867) stonden zij reeds alle op de pijlers. De plaatsing van elk dezer bruggen, die 290 duizend kilo zwaar was, duurde p. m. een maand.

Toen de geheele bovenbouw der Spoorwegbrug zooverre voltooid was, dat al de steigerwerken konden opgeruimd worden — wat vóór het invallen van den winter van 1867 op '68 moest gedaan zijn —, begon men met het leggen van den vloer.

Deze arbeid geeft ons gereede aanleiding om het inwendige der Brug te bezien; zoolang de vloer nog niet geheel gelegd is, kunnen wij dan te gelijker tijd de vroeger genoemde »stoelen" wat van naderbij beschouwen.

De wijdte der Brug, tusschen de wanden gerekend, is over de geheele lengte 8.25 M. Van die ruimte worden aan weerszijden 0.85 M ingenomen door een voetpad, dat een weinig verheven is boven het overige deel, hetwelk geheel voor de spoorbanen bestemd is. Tot nog toe ligt er echter nog slechts één paar rails, en wel in het midden van de Brug, zoodat aan beide zijden daarvan een vloer van 2.25 M breedte is vrij gebleven. Deze laatste vloeren vervallen zoodra een dubbel spoor wordt aangelegd.

De vloer is vervaardigd van dik geribd plaatijzer; terwijl tusschen de rails eiken dwarsliggers zijn aangebracht, om de schokken, door den trein veroorzaakt, zoo gering mogelijk te maken.

Bij den stroompijler zien we nog een open vak; we kunnen dáár langs ladders in den pijler dalen, om de reusachtige stalen blokken, waarmede de brug op den pijler rust, rondom te bezien. Deze blokken zijn de zoogenaamde stoelen, waarvan er twee paar op dezen pijler liggen, namelijk voor elk der twee bruggen, welker uiteinden haar steunpunt op één pijler vinden, één paar. Zij zijn gescheiden door een cilindervormig deel, dat eveneens van staal is en dat volkomen past in cilindrische uithollingen van de stoelen. Om deze rol draait de brug een weinig bij de doorbuiging onder een zwaren last. Onder de vreeselijk zware vierkante blokken staal — elk meer dan dertig duizend kilo wegende — liggen, in de lengte-as der brug, eenige stalen rollen van veel geringer afmetingen, en deze rusten onmiddellijk op de pijlers. Zij zijn hier aanwezig om aan de brug gelegenheid te geven uit te zetten en in te krimpen naar gelang der temperatuur waaraan zij is blootgesteld. — Dat deze uitzetting en inkrimping niet zonder gewicht is, blijkt daaruit dat het verschil in lengte, waargenomen bij de uiterste grenzen van warmte en koude, niet minder dan ruim 10 decimeters bedraagt. Daarom was het ook van belang, dat de stoelen met uiterste zorg moesten bewerkt worden, opdat zij zoo homogeen mogelijk zouden zijn.

Men zou verbaasd moeten staan bij het zien van die onbewerktuigde en toch zoo zorgvuldig bewerkte gevaarten; men zou zich schouderophalend moeten afvragen, hoe het mogelijk was deze stukken op hun plaats te brengen; maar ..... de verwondering van den nieuweling geraakt voorbij als zich reeds zooveel verwonderlijks, zooveel reusachtigs aan zijn blik heeft voorgedaan. Zie rond om u, boven, recht vooruit, achter u, overal treft u het grootsche, het krachtige, het sierlijke en tevens de eenvoud, die in alles doorstraalt; geen kant- of lofwerk aan die zware ijzeren staven, geen kunstig gebogen lijnen .... maar dat gewelfd kruiswerk boven u behoeft zulks niet om schoon te zijn: de kracht spreekt er uit en dat is het wat men bovenal verlangt. Zie, als gij de Brug binnentreedt, in dien langen, rechten gang, met zijn boogvormig gewelf; maakt hij geen even onuitwischbaren indruk als de gaanderij van de prachtige kerk, die gij op hartstochtelijke wijze roemt; maken de zonnestralen, die door den open gewerkten wand vallen en op den vloer de schaduwen werpen van het tallooze heir van door elkander gekruiste stangen en platen, een veel minder groot effect dan die welke gij bewierookt, als zij, door de kleine ruiten van een hoog en smal spitsboograam, op het grauwe marmer spelen?

IJzeren spoorwegbruggen zijn nog van zeer jongen datum; een der oudste is die welke in 1846 door den beroemden ingenieur Stephenson gebouwd is op den North-Western-railway (Noord-Amerika), bij Cambden. Maar deze brug was samengesteld uit plaatijzeren wanden. De balkbruggen, die, waarbij voornamelijk getrokken ijzer en staal gebezigd zijn, kunnen slechts op een nog geringer aantal campagne-jaren wijzen. Het tegenwoordige geslacht beproeft ze; het volgende zal ze ook nog beproeven en gedurende nog tal van menschenleeftijden zullen zij, hopen we, beproefd kunnen worden en ..... de beproeving doorstaan.

Men heeft langen tijd het gebruik van ijzer voor dergelijke werken ontraden, op grond vooral van het verraderlijke van dat bouwmateriaal. — Men vreesde dat de enorme kosten, die verbonden waren aan een ijzeren gebouw niet zouden opwegen tegen den duur ervan boven steen en hout. De bekende verandering (kristallijnwording), die gesmeed ijzer ondergaat, als het in voortdurende of althans in gedurige beweging verkeert en daarbij aan de inwerking der lucht is blootgesteld, het broosworden en plotseling breken van zulk ijzer, deed de publieke opinie gekant zijn tegen een kostbare bouwstof, die niet eens de zekerheid verschafte van zonder gevaar aangewend te kunnen worden.

't Is hier de plaats niet, om in eene beschouwing te treden van de gronden, waarop deze *a priori* gestelde uitkomst is weerlegd kunnen worden; van 't meeste belang is het evenwel te weten, dat, op het standpunt waarop wij tegenwoordig staan, men met genoegzame zekerheid kan zeggen, dat aan de ijzeren spoorwegbruggen steeds de voorkeur zal gegeven worden boven de houten en steenen, en zulks vooral om de overwegende voordeelen, die zij opleveren voor den bouw van kunstwerken, die anders technisch hoogst bezwaarlijk, soms onmogelijk uitvoerbaar zouden zijn.

Maar ook de ijzeren constructie heeft haar grens. Men hoort wel eens beweren, dat het b. v. mogelijk zou zijn een rivier, hoe breed zij ware, door een brug van één boog te overspannen, als men maar niet tegen de ontzaggelijke kosten opzag; men verkeert, dit zeggende, in den waan, dat het overbruggen met een één-boogsbrug slechts afhangt van de hoogte waartoe het toppunt van den ijzeren boog boven den onderrand der brug wordt gebracht: de zwaarte zou toch gedragen worden door de constructie van den boog zelven. Deze meening is echter ten eenenmale valsch. IJzeren bruggen kunnen zeer lang gemaakt worden, ja! De groote overspanning te Kuilenburg is 150 meters; maar deze lengte is misschien niet ver van den grens verwijderd. Wilde men bruggen bouwen van 250 meters b. v., dan zouden de wanden, d. z. de draagbalken, zóó hoog en zóó zwaar moeten zijn, dat het draagvermogen niet in dezelfde mate vermeerderd zou kunnen worden, als de zwaarte van het geheel was toegenomen. IJzer is in zulk geval even onaanwendbaar als hout of steen.

Wij spraken boven over den duur van ijzeren bruggen; wij moeten nogtans, naast het geloof dat zij even duurzaam als kostbaar kunnen geacht worden, wijzen op een noodzakelijke voorwaarde, waaronder dat gezegde alleen waarheid kan zijn; op een zorg, die, wil de constructie aan haar doel blijven beantwoorden, allereerst in acht moet genomen worden; wij bedoelen de zorg voor het onderhoud. Die zorg bepaalt zich niet zoozeer tot het vernieuwen van deelen, die »versleten" zijn, want dan zou er in de eerste jaren zeker wel niet naar behoeven omgezien te worden, maar vooral tot het goed in de verf houden van de geheele brug, ten einde het roesten van het ijzer tegen te gaan. Men begrijpt, dat dan een eerste vereischte is, dat alle ijzeren deelen zooveel mogelijk roestvrij gemaakt zijn en alles goed geverfd is, vóór het in-elkander-plaatsen geschiedt.

't Is een moeielijk op te lossen vraagstuk ijzer volkomen *roestvrij* te maken. Men heeft bij de Kuilenburgsche Brug de volgende methode toegepast, die tot nog toe niet is kunnen afgekeurd worden, wat namelijk het geheele proces betreft, hoezeer dan ook het eerste deel der bewerking op zichzelf het tegendeel van een roestwerend middel is; de methode, waarvan wij spreken, is ook bij de Brug over 't Hollandsch-diep toegepast. Eerst wordt elk stuk ijzer, hetzij groot of klein, gedompeld in een bad van verdund zoutzuur, om alle onreinheden er af te laten bijten; na hier eenigen tijd in gelegen te hebben, wordt het met den borstel schoon gemaakt en in kalkwater afgespoeld. Alle sporen van roest en zuur moeten daarmede zorgvuldig verwijderd zijn, opdat, als het dan — na eerst nog even in kokend water te zijn gedompeld, — met een laag warme vernis wordt bedekt, men zeker is dat een zuivere metaalvlakte van de lucht is afgesloten. Ten slotte wordt alles terstond gegrondverfd.

Zoodra de brug op de pijlers staat, wordt zij voor de tweede maal met een laag grondverf bedekt, en daarna nog viermaal met loodwitverf overgeverfd.

't Is nu een hoofdtaak, bij het gebruik van ijzeren bruggen, er op te letten dat zij bij tijds en op geregelde tijdstippen overgeverfd worden, en vooral dat elk plekje dat verfloos wordt, terstond wordt bijgeverfd. Zorgt men onafgebroken en stipt voor dit werk, dan behoeft men niet bang te zijn, dat de ijzeren spoorwegbruggen ons bedriegen zullen in hare waarde.

Om de brug overal aan de onderzijde te kunnen bereiken voor het inspecteeren en het in orde houden — voor het bovendeel zijn ijzeren ladders voldoende — heeft men lichte ijzeren bakken vervaardigd, bestaande uit een vloer en leuningen, welke bakken de breedte der brug hebben, en aan den onderrand der wanden worden opgehangen, maar zóó, dat zij over dezen rand beweegbaar zijn, door middel van katrollen. In den bak is een klein werktuig aangebracht, waarmede de werkman hem gemakkelijk voor- en achteruit kan bewegen. Tusschen elk paar pijlers is zulk een verftoestel aanwezig: elke brug namelijk heeft er een. — Hoe licht

elk hunner gemaakt is, bedraagt het gewicht van al deze toestellen, te Kuilenburg, toch nog 28,500 kilo.

Nog op enkele bijzonderheden, die aan ons oog ontsnapt zijn, willen we wijzen. De plaat, die bij deze beschrijving gevoegd is, en de Spoorwegbrug over de Lek bij Kuilenburg, van de stadzijde, te zien geeft, zegt reeds aanstonds, dat we nog onvermeld lieten, dat er door het linker havenhoofd een viaduct gebouwd is. Deze doorgang was noodzakelijk, omdat anders de gemeenschap tusschen de boven en beneden de Brug gelegen gronden door den hoogen spoordijk zoude afgebroken zijn.

Aan beide ingangen van de Brug zijn voorts plateformes gemaakt, die den overgang vormen van den vloer der Brug op de aardebaan. Vooral aan de zuidzijde, waar men direct op de langste brug komt, is deze entrée zeer smaakvol. Fraaie, hardsteenen balustrades, op de vrije uiteinden met hooge, ijzeren lantarens versierd, zijn in aangename overeenstemming met het grootsch geheel. Ook aan den noordelijken ingang is het parterre door balustrades geflankeerd.

Ten einde alle voorzorgsmaatregelen genomen te hebben, die onder het bereik van den ingenieur waren, tegen mogelijke buitengewoon strenge winters en den gemeenlijk daarmede gepaard gaanden gevaarlijken ijsgang, zijn op de noodigste plaatsen bij de Brug en in de rivier kribwerken aangelegd, die wel de totaal-kosten van den aanleg der Brug c. a. zeer verhoogden, maar daarentegen thans mede een waarborg zijn, dat deze nooit als de noodlottige bewerkster zal mogen aangemerkt worden van een onheil als dat eener dijkbreuk.

De verhooging der kosten van aanleg besprekende, zou men daaronder ook moeten rekenen, als zijnde zij toch een onmiddellijk gevolg geweest van het besluit tot overbrugging der Lek, die van het verzwaren van Noorder en Zuider Lekdijk, — hoewel met die verzwaring eerst in 1867 werd begonnen, terwijl toch reeds in 1866 de gevaarlijke pijlers gereed waren, en zij van 1864 af den afvoer van het ijs hadden in den weg gestaan..... indien zij werkelijk als beletselen daarvoor moesten aangemerkt worden. Intusschen is het bedrag der gelden, die aan deze ophooging en verbreeding werden besteed, niet onbeteekenend..... niet minder dan vijfmaal honderdduizend gulden!

Rekent men deze som tot de kosten van aanleg van de Spoorwegbrug, met inbegrip der baaneinden gelegen tusschen deze en de beide dijken, dan komt men in ronde cijfers tot een uitgaaf van drie en een half millioen gulden. — Voor de onteigening van de perceelen uiterwaarden, benoodigd voor de Brug en de aardebanen, is circa *f* 212,000 uitgekeerd; welk bedrag evenwel niet geheel als werkelijke uitgaaf kan worden beschouwd, daar het geheele terrein niet onbruikbaar is gemaakt, namelijk niet de verschillende vakken tusschen de landpijlers en het rechter landhoofd.

Den 25sten November 1867 werd de laatste klinkbout geslagen aan de groote brug van 150 meters. De steigerwerken hadden hun rol uitgespeeld; zij werden afgebroken, — de storm in den nacht van 1 op 2 December hielp de ontmanteling — en de trotsche bouw stond in zijn overschoone naaktheid daar, het hoofd biedende aan het ruwe geweld, dat hem niet kon deren: maar tevens om te getuigen van den sterken arm, die dat schoone gewrocht daar zoo onwrikbaar had geplaatst.

In het voorjaar van 1868 werden de vloeren en de rails gelegd en het verfwerk voortgezet. In het begin van April was het geheel voltooid. Nederland was een waar kunststuk rijker!

Maandag 25 Mei van het jaar 1868 werden de bruggen van 57 meters in die van 80 meters beproefd en goedgekeurd. Woensdag daarop, 27 Mei, had de proefbelasting van de overspanning der opening van 150 meters plaats. Vooral deze laatste was zeer belangwekkend.

Eerst werd, daar slechts één paar rails aanwezig was, ter weerszijden van het spoor een gezamenlijk gewicht van 450 ton 1) aan ijzeren spoorstaven aangebracht; daarop reed een proeftrein, bestaande uit vijf zware locomotieven tusschen dertien wagens, beladen met spoorstaven, langzaam over de brug en bleef, toen hij de geheele lengte der overspanning innam, stilstaan. De brug, die onder de eerste belasting eene doorbuiging van 16 millimeters teekende, boog onder den even zwaren proeftrein nog nagenoeg 17 millimeters door, zoodat zij onder den gezamenlijke belasting — die p. m. 900 ton bedroeg! — slechts eene doorbuiging van circa 33 millimeters vertoonde. Na wegneming der belasting verdween de doorbuiging geheel; terwijl zij, toen de proef herhaald werd met een snel rijdenden trein, slechts 17 millimeters was.

De berekening kon waarlijk geen gunstiger cijfers hebben aangegeven.

Een schoone — de schoonste voorzeker — voldoening voor de bekwame ingenieurs onder wier leiding het reuzenwerk tot stand was gekomen. Te recht mocht de minister van Binnenlandsche Zaken, die bij de beproeving tegenwoordig was, hulde brengen aan de mannen, aan wie de Regeering het roemrijke werk had toevertrouwd. Nederland mag trotsch zijn op zulke zonen.

Behalve de minister van Binnenlandsche Zaken, woonden ook de ministers van Buitenlandsche Zaken en van Justitie de zoo gelukkig geslaagde proefneming bij, de leiding waarvan was opgedragen aan eene Commissie, samengesteld uit den voorzitter van den Raad van Toezicht op de spoorwegdiensten, den heer Van Meurs, de hoofdingenieurs bij de Staatsspoorwegen, de heeren J. A. A. Waldorp en J. A. Kool, en den eerstaanwezenden ingenieur der lijn Utrecht—'s-Bosch, den heer Van Diesen.

Ook de aannemer, de heer Harkort, was aanwezig; terwijl een talrijk publiek de beide Lekoevers bevolkte,

---

1) Ton = 1000 kilogr.

om getuige te zijn van het hoogst belangwekkende schouwspel.

De sierlijk met vlaggen en groen getooide Brug stak fier boven allen en alles uit. Lang moge zij zich spiegelen in den helderen stroom beneden haar; — nooit moge haar beeld uitgewischt worden uit de herinnering van den *Nederlander*..... Ware het toch slechts niet noodzakelijk geweest ook hier aan denzelfden draad, dien de Vrede zich spon, een schalm te hechten van den keten des Oorlogs!

Het duurde tot 1 November 1868 eer de lijn via Kuilenburg voor het spoorwegverkeer werd opengesteld. En toen waren het nog slechts het gedeelte Utrecht—Waardenburg en de kleine sectie 's-Bosch—Vught die geopend werden. De Spoorwegbruggen te Zalt-Bommel en te Hedel waren nog niet gereed en beletten dus dat de weg reeds over zijn geheele lengte bereden werd.

Noch te Utrecht noch te Kuilenburg hadden bij die gelegenheid bijzondere feesten plaats; men zou daarmede wachten tot de lijn geheel, van Utrecht tot Boxtel, voltooid was. Wèl daarentegen te 's-Hertogenbosch, waar, in tegenwoordigheid van den commissaris des Konings in de provincie Noord-Brabant en een groot aantal ingenieurs, vertegenwoordigers van handel en nijverheid en belangstellenden, de opening feestelijk geschiedde. De feestgenooten begaven zich daartoe in een expres-trein naar het station Vught; terwijl zij zich, na in 's-Bosch teruggekeerd te zijn, vereenigden aan den feestdisch, die de 's-Hertogenbossche Kamer van Koophandel en Fabrieken hun bereid had.

Weinige technische werken in Nederland kunnen zich beroemen op eene populariteit gelijk die welke de Spoorwegbrug te Kuilenburg genoten heeft, tijdens den bouw vooral. — De droogmaking van het Haarlemmermeer lokte veel, zeer veel personen naar de beroemde stoomgemalen; maar Kuilenburg heeft zeker een niet minder groot aantal bezoekers tot zich zien stroomen, om het meesterstuk van bouwkunst, dat daar verrees, in zijn wording te zien en het te betreden, toen het eindelijk zoover gereed was, dat aan het publiek toegang verleend kon worden.

Van heinde en verre kwamen, toen het werk zijn voltooiing naderde, dagelijks honderden, dikwijls duizenden nieuwsgierigen om het ijzeren gevaarte te bewonderen, om den hechten bouw te betasten om met een kinderlijk genoegen te kunnen zeggen: »de Brug is 945 passen lang;" — »elf minuten had ik noodig om de geheele Brug »af te treden";" — »ik ben in de kruitkamer geweest;" — »ik heb de reusachtige stalen stoelen gezien;" — »ik ben langs den ijzeren ladder bij den bovenrand geweest; ik heb vandaar mijn oog laten weiden over het stadje aan mijne voeten; over den vruchtbaren Tielerwaard daarachter; over het Sticht aan de andere zijde der rivier." Ja! 't moge een kinderlijk genot zijn geweest, zich te kunnen beroemen op zulke oogenschijnlijke nietigheden; een groot genot is het toch en blijft het, te kunnen zeggen: »ik heb het Reuzenwerk gezien, welks indruk op mij ik nooit vergeten zal."